

日本国特許庁 26.7.2004
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

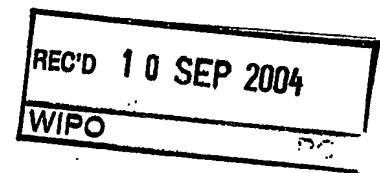
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 7月29日

出願番号 Application Number: 特願2003-203011

[ST. 10/C]: [JP2003-203011]

出願人 Applicant(s): トヨタ自動車株式会社



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17 1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNTYA234

【提出日】 平成15年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60L 15/20

B60L 11/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 本美 明

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000017

【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所

【代表者】 伊神 広行

【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両および車両の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置を備える車両であって、

前記車両に機械的な制動力を作用可能な機械的制動手段と、

前記駆動輪の空転によるスリップを検出するスリップ検出手段と、

該スリップ検出手段によりスリップが検出されたとき、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されるよう前記動力出力装置を駆動制御する制御手段と

前記車両のずり下がりを検出または推定するずり下がり検出推定手段とを備え、

前記制御手段は、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に前記車両のずり下がりが検出または推定されたとき、前記車両に機械的な制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である車両。

【請求項2】 請求項1記載の車両であって、

前記車両の走行方向を設定する走行方向設定手段を備え、

前記ずり下がり検出推定手段は、前記走行方向設定手段により設定された車両の走行方向に対する逆方向の走行を検出する逆方向走行検出手段を含み、

前記制御手段は、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に前記逆方向走行検出手段により逆方向の走行が検出されたとき、前記車両に機械的な制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である車両。

【請求項3】 請求項2記載の車両であって、

前記逆方向走行検出手段は、逆方向の車速を検出する手段であり、

前記制御手段は、前記検出された逆方向の車速に応じた制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である車両。

【請求項4】 請求項1ないし3いずれか記載の車両であって、

路面勾配を検出または推定する路面勾配検出推定手段を備え、
前記制御手段は、前記検出または推定された路面勾配に応じた制動力が作用する
よう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である
車両。

【請求項 5】 請求項3に係る請求項4記載の車両であって、
前記路面勾配検出推定手段は、前記車両の加速度と前記駆動軸に出力されて
いる駆動力との関係に基づいて路面勾配を推定する手段であり、

前記制御手段は、前記車両の加速度と前記駆動軸に出力されている駆動力との
関係から導かれる前記車両のずり下がりの方向に作用する力に對し合う力に対し
て前記検出された逆方向の車速に応じた割り合いの力に相当する制動力が作用する
よう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である
車両。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記逆方向の車速が所定車速となるよう前
記機械的制動手段を駆動制御する手段である請求項3または5記載の車両。

【請求項 7】 前記機械的制動手段は、前記駆動輪とは異なる非駆動輪に機
械的な制動力を作用する手段である請求項1ないし6いずれか記載の車両。

【請求項 8】 駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置と車両に機械的な制動力を作用可能な機械的制動手段とを備える車両の制御方
法であって、

- (a) 前記駆動輪の空転によるスリップを検出するステップと、
- (b) 該ステップ(a)によりスリップが検出されたとき、前記駆動軸に出力さ
れる駆動力が制限されるよう前記動力出力装置を駆動制御するステップと、
- (c) 前記車両のずり下がりを検出または推定するステップと、
- (d) ステップ(b)により前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最
中に前記ステップ(c)により前記車両のずり下がりが検出または推定されたと
き、前記車両に機械的な制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御す
るステップと

を備える車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、車両および車両の制御方法に関し、詳しくは、駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置を備える車両および駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置と車両に機械的な制動力を作用可能な機械的制動手段とを備える車両の制御方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、この種の車両としては、登り勾配の坂道で車両のずり落ちが検出されたときに、車両を停止させるよう車輪に接続されたモータを制御する電気自動車が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この車両では、前進方向のシフト位置に対してモータの回転方向が反対となったときに車両のずり落ちの状態であると判断し、アクセルペダルが僅かに踏み込まれている状態で車両を停止できるようモータの出力トルクを調整している。

【0003】**【特許文献1】**

特開平7-322404号公報（図5）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、こうした車両では、例えば、登り勾配の路面が低 μ 路でスリップが発生したときにはこれに対応することができない。通常、スリップが発生したときにはこのスリップを抑制するためにモータから出力するトルクを制限するから、モータから出力するトルクの調整により、登り勾配のずり落ちを抑制することは極めて困難である。

【0005】

本発明の車両および車両の制御方法は、こうした問題を解決し、勾配のある路面でのスリップを抑制しながら車両のずり下がりの速度を調整することを目的の一つとする。また、本発明の車両および車両の制御方法は、路面勾配に拘わらず略一定の運転フィーリングを確保することを目的の一つとする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の車両および車両の制御方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するため以下に手段を採った。

【0007】

本発明の車両は、

駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置を備える車両であって、

前記車両に機械的な制動力を作用可能な機械的制動手段と、

前記駆動輪の空転によるスリップを検出するスリップ検出手段と、

該スリップ検出手段によりスリップが検出されたとき、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されるよう前記動力出力装置を駆動制御する制御手段と

前記車両のずり下がりを検出または推定するずり下がり検出推定手段とを備え、

前記制御手段は、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に前記車両のずり下がりが検出または推定されたとき、前記車両に機械的な制動力が作用されるよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段である

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明の車両では、駆動輪の空転によるスリップが検出されたとき、駆動輪に接続された駆動軸に出力される駆動力が制限されるよう駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置を駆動制御し、駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に車両のずり下がりが検出または推定されたとき、車両を機械的な制動力を用いて制動するよう機械的制動手段を駆動制御する。したがって、勾配のある路面上でスリップが発生して駆動軸に出力される駆動力が制限される際の車両のずり下がりの速度を調整することができる。

【0009】

こうした本発明の車両において、前記車両の走行方向を設定する走行方向設定手段を備え、前記ずり下がり検出推定手段は、前記走行方向設定手段により設定

された車両の走行方向に対する逆方向の走行を検出する逆方向走行検出手段を含み、前記制御手段は、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に前記逆方向走行検出手段により逆方向の走行が検出されたとき、前記車両に機械的な制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。この態様の本発明の車両において、前記逆方向走行検出手段は、逆方向の車速を検出する手段であり、前記制御手段は、前記検出された逆方向の車速に応じた制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。

【0010】

また、本発明の車両において、路面勾配を検出または推定する路面勾配検出推定手段を備え、前記制御手段は、前記検出または推定された路面勾配に応じた制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、路面勾配に拘わらず略一定の運転フィーリングを確保することができる。

【0011】

逆方向の車速と路面勾配とに応じた制動力が作用するよう機械的制動手段を駆動制御する態様の本発明の車両において、前記路面勾配検出推定手段は、前記車両の加速度と前記駆動軸に出力されている駆動力との関係に基づいて路面勾配を推定する手段であり、前記制御手段は、前記車両の加速度と前記駆動軸に出力されている駆動力との関係から導かれる前記車両のずり下がりの方向に作用する力にたり合う力に対して前記検出された逆方向の車速に応じた割り合いの力に相当する制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。

【0012】

逆方向の車速に応じた制動力が作用するよう機械的制動手段を駆動制御する態様の本発明の車両において、前記制御手段は、前記逆方向の車速が所定車速となるよう前記機械的制動手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、車両のずり下がりの車速を所定車速に収束させることができる。

【0013】

あるいは、本発明の車両において、前記機械的制動手段は、前記駆動輪とは異なる非駆動輪に機械的な制動力を作用可能な手段であるものとすることもできる。こうすれば、動力出力装置から出力される駆動力と機械的制動手段から出力される制動力とが干渉するのを防止することができる。

【0014】

本発明の車両の制御方法は、

駆動輪に接続された駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置と車両に機械的な制動力を作用可能な機械的制動手段とを備える車両の制御方法であって、

- (a) 前記駆動輪の空転によるスリップを検出するステップと、
- (b) 該ステップ (a) によりスリップが検出されたとき、前記駆動軸に出力される駆動力が制限されるよう前記動力出力装置を駆動制御するステップと、
- (c) 前記車両のずり下がりを検出または推定するステップと、
- (d) ステップ (b) により前記駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に前記ステップ (c) により前記車両のずり下がりが検出または推定されたとき、前記車両に機械的な制動力が作用するよう前記機械的制動手段を駆動制御するステップと

を備えることを要旨とする。

【0015】

この本発明の車両の制御方法では、駆動輪の空転によるスリップが検出されたとき、駆動輪に接続された駆動軸に出力される駆動力が制限されるよう駆動軸に駆動力を出力可能な動力出力装置を駆動制御し、駆動軸に出力される駆動力が制限されている最中に車両のずり下がりが検出または推定されたとき、車両を機械的な制動力を用いて制動するよう機械的制動手段を駆動制御する。したがって、勾配のある路面上でスリップが発生して駆動軸に出力される駆動力が制限される際の車両のずり下がりの速度を調整することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である車両20の構成の概略を示す構成図である。実施例の車両20は、図

示するように、バッテリ26からインバータ回路24を介して供給された電力を用いてディファレンシャルギヤ29を介して駆動輪62a, 62bに機械的に接続された駆動軸28に動力を出力可能なモータ22と、車両全体をコントロールするメイン電子制御ユニット70とを備える。

【0017】

モータ22は、電動機として機能すると共に発電機として機能する同期発電電動機として構成されており、インバータ回路24は、バッテリ26から入力された電力をモータ22の駆動に適した電力に変換して出力する複数のスイッチング素子により構成されている。

【0018】

駆動輪62a, 62bおよび非駆動輪64a, 64bには、ブレーキマスターシリンダ90からの油圧により作動する油圧ブレーキ54a, 54b, 56a, 56bが取り付けられており、ブレーキアクチュエータ52を駆動制御することによりその制動トルクを調節できるようになっている。ブレーキアクチュエータ52は、ブレーキ用電子制御ユニット（以下、ブレーキECUという）50により駆動制御されている。ブレーキECU50は、図示しないが、CPUを中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に処理プログラムを記憶するROMや一時的にデータを記憶するRAMや入出力ポートおよび通信ポートを備えている。このブレーキECU50には、駆動輪62a, 62bおよび非駆動輪64a, 64bの回転速度を検出する車輪速センサ34a, 34b, 36a, 36bからの車輪速などの各種センサからの入力信号が入力ポートを介して入力されており、ブレーキECU50からはブレーキアクチュエータ52への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。ブレーキECU50は、通信ポートを介してメイン電子制御ユニット70と通信しており、メイン電子制御ユニット70からの制御信号によりブレーキアクチュエータ52を駆動制御すると共に必要に応じて入力したデータをメイン電子制御ユニット70に送信している。

【0019】

メイン電子制御ユニット70は、CPU72を中心としたマイクロプロセッサ

として構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶したROM74と、一時的にデータを記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートを備えている。このメイン電子制御ユニット70からは、駆動軸28（モータ22の回転軸）の回転位置を検出する回転位置検出センサ32（例えば、レゾルバ）からの回転位置 θ_{res} やシフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ88からの車速V、勾配センサ89からの路面勾配 θ_{gr} などが入力ポートを介して入力されている。また、メイン電子制御ユニット70からは、インバータ回路24のスイッチング素子へのスイッチング制御信号などが出力ポートを介して出力されている。

【0020】

こうして構成された実施例の車両20の動作、特に、登り勾配の坂道を走行中に駆動輪62a、62bの空転によるスリップが発生したときの動作について説明する。図2は、実施例の車両20のメイン制御ユニット70により実行される駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、所定時間毎（例えば、8 msec毎）に繰り返し実行される。

【0021】

駆動制御ルーチンが実行されると、メイン電子制御ユニット70のCPU72は、まず、アクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Accや車速センサ88からの車速V、駆動軸28の回転数Nm、シフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、ブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBPなどの制御に必要なデータを入力する処理を行なう（ステップS100）。ここで、駆動軸28の回転数Nmは、実施例では、回転位置検出センサ32により検出された回転位置 θ_{res} に基づいて演算したものに入力するものとした。

【0022】

そして、入力したアクセル開度Accと車速Vとに基づいてモータ22から出

力すべきトルクとしてのモータトルク T_{m*} を設定する（ステップ S 102）。モータトルク T_{m*} の設定は、実施例では、アクセル開度 Acc と車速 V とモータトルク T_{m*} との関係を予め求めてマップとして ROM 74 に記憶しておき、アクセル開度 Acc と車速 V とが与えられるとマップから対応するモータトルク T_{m*} を導出して設定するものとした。このマップの一例を図 3 に示す。

【0023】

続いて、入力した回転数 Nm を用いて駆動軸 28 の回転角加速度 α を計算する（ステップ S 104）。回転角加速度 α の計算は、実施例では、今回のルーチンで入力された現回転数 Nm から前回のルーチンで入力された前回回転数 Nm を減じる（現回転数 Nm - 前回回転数 Nm）ことにより行なうものとした。なお、回転角加速度 α の単位は、回転数 Nm の単位を 1 分間あたりの回転数 [rpm] で示すと、実施例では、本ルーチンの実行時間間隔は 8 msec であるから、[rpm / 8 msec] となる。勿論、回転角速度の時間変化率として示すことができれば、如何なる単位を採用するものとしても構わない。また、回転角加速度 α として、その誤差を小さくするために、今回のルーチンから過去数回（例えば、3 回）に亘って計算された回転角加速度の平均を用いるものとしてもよい。

【0024】

回転角加速度 α を計算すると、計算した回転角加速度 α に基づいて駆動輪 62a, 62b の空転によるスリップが発生している状態にあるか否か（スリップが発生したか否か或いは発生したスリップが収束したか否か）を判定する（ステップ S 106）。スリップが発生したか否かの判定は、例えば、回転角加速度 α が所定の閾値を超えたか否かにより行なうことができる。また、発生したスリップが収束したか否かの判定は、例えば、回転角加速度 α が負の値に至ったときや負の値が所定時間継続したか否かにより行なうことができる。勿論、上記以外の手法により判定を行なうものとしても構わない。

【0025】

スリップが発生している状態にあると判定されると、ステップ S 102 で設定されたモータトルク T_{m*} を制限する処理を行なう（ステップ S 108）。モータトルク T_{m*} の制限としては、所定値をモータトルク T_{m*} から減じるものと

してもよいし、スリップの程度、例えば、回転角加速度 α が大きいほど大きくなる値をモータトルク T_{m*} から減じるものとしてもよいし、如何なる手法により制限を施すものとしても構わない。

【0026】

モータトルク T_{m*} を制限すると、次に、シフトポジション SP が前進走行可能なポジション、すなわち D レンジ、B レンジのいずれかのレンジであるか否かの判定（ステップ S 110）、路面勾配に相当するつり合いトルク T_{grad} が登り勾配の坂道とみなせる所定値以上であるか否かの判定（ステップ S 112）、前進方向のシフトポジション SP に対して車両の走行が逆進走行、すなわち車両にすり下がりが検出されているか否かの判定（ステップ S 114）を行なう。ここで、つり合いトルク T_{grad} は、実施例では、図 4 のつり合いトルク設定処理ルーチンの実行により設定されたものを用いるものとした。つり合いトルク T_{grad} の設定は、図 4 に示すように、スリップが発生しておらず、車速 V もゼロでないときに（S 150, S 152）、車両の重量により路面勾配に沿う方向に作用する力に対してつり合うトルクとして次式（1）によりつり合いトルク T_{grad} を設定することにより行なわれる（ステップ S 154）。ここで、式（1）中の「前回 T_{m*} 」は、駆動軸 28 に出力されているトルクとして前回の図 2 のルーチンのステップ S 130 の実行により用いられたモータトルク T_{m*} であり、「K 1」は、車重や車輪の径などに基づいて定まる定数である。

【0027】

$$T_{grad} = \text{前回 } T_{m*} - K_1 \cdot \alpha \quad \dots \quad (1)$$

【0028】

ステップ S 110～S 114 の判定の結果、シフトポジション SP が D レンジか B レンジであり、つり合いトルク T_{grad} が所定値以上であり、逆進走行であるときには、入力した車速 V に基づいて反映率 β を設定する（ステップ S 116）。反映率 β の設定は、実施例では、車速 V と反映率 β との関係を予め求めてマップとして ROM 74 に記憶しておき、車速 V が与えられるとマップから対応する反映率 β を導出することにより行なわれる。このマップの一例を図 5 に示す。反映率 β は、図示するように、逆方向の車速 V がゼロから所定車速となるまで

は値0から値1. 0に向けて比例的に増加し、所定車速以降からは値1. 0となるよう調整されている。反映率 β を設定すると、つり合いトルク T_{grad} と駆動軸28に出力されているトルク（前回 Tm^* ）と設定した反映率 β とに基づいて次式（2）によりモータ22が取り付けられた駆動軸28に接続された駆動輪62a, 62bとは異なる非駆動輪64a, 64bの油圧ブレーキ56a, 56bにより作用すべきブレーキトルク Tb^* を設定する（ステップS118）。ここで、式（2）中の「K2」は、駆動軸28のトルクを非駆動輪64a, 64bの軸のトルクに換算する換算係数である。式（2）から解るように、ブレーキトルク Tb^* は、ステップS108によるモータトルク Tm^* の制限によってつり合いトルク T_{grad} に対して不足するトルクに反映率 β を乗じたトルクとして設定される。前述したように、反映率 β は逆方向の車速Vが所定車速以降で値1. 0となるから、車両のすり下がりの速度を所定車速付近に収束させることができる。

【0029】

$$Tb^* = K2 \cdot \beta \cdot (T_{grad} - \text{前回} Tm^*) \quad \dots \quad (2)$$

【0030】

こうしてブレーキトルク Tb^* を設定すると、設定したブレーキトルク Tb^* によるブレーキトルクの増加または減少を滑らかにするためのレート処理を行なうと共に（ステップS120）、ブレーキトルク Tb^* をトルク上限値 $Tmax$ を用いてガードするガード処理を行なう（ステップS122）。ここで、レート処理に用いられるレートとしては、例えば、ブレーキトルクの増加側では $32\text{ N m}/16\text{ msec}$ 、減少側では $32\text{ N m}/65\text{ msec}$ などのように定めることができる。また、ガード処理に用いられるトルク上限値 $Tbmax$ は、例えば、二名乗車で14%程度の登り勾配の坂道の勾配の車両のすり下がりを停止可能なトルクとして設定することができる。

【0031】

ステップS106のスリップの判定で否定的な判定がなされたり、ステップS110でシフトレバー81が前進走行のレンジでないと判定されたり、ステップS112でつり合いトルク T_{grad} が所定値未満であると判定されたり、ステ

ップS114で逆進走行であると判定されたときには、油圧ブレーキ56a, 56bによりブレーキトルクを作用させる必要はないと判断して、ブレーキトルクTb*として値0を設定する（ステップS124）。

【0032】

そして、ステップS100で入力したブレーキペダルポジションBPによりブレーキペダル85が踏み込まれているか否かを判定し（ステップS126）、ブレーキペダル85が踏み込まれていると判定されると、運転者の意思を反映させるために上述のステップS118やステップS124で設定したブレーキトルクTb*に拘わらずブレーキペダルポジションBPに応じたブレーキトルクTb*に再設定する（ステップS128）。

【0033】

こうして、モータトルクTm*とブレーキトルクTb*とが設定されると、モータトルクTm*に基づいてモータ22を駆動制御すると共にブレーキトルクTb*をブレーキECU50に送信することによりブレーキアクチュエータ52を駆動制御する処理を行なって（ステップS130）、本ルーチンを終了する。モータ22の駆動制御は、具体的には、インバータ回路24のスイッチング素子にスイッチング制御信号を出力することにより行なわれる。また、ブレーキアクチュエータ52の駆動制御は、ブレーキトルクTb*を受け取ったブレーキECU50によりブレーキアクチュエータ52に制御信号を出力することにより行なわれる。

【0034】

いま、シフトレバー81をDレンジとして登り勾配の坂道を走行中にスリップが発生した場合を考える。このとき、ステップS108で運転者から要求されているモータトルクTm*が制限される。このモータトルクTm*の制限によりスリップが収束する際に路面勾配（つり合いトルクTgrad）に対してモータトルクTm*が不足するときには、ステップS114で車両の逆進走行（ずり下がり）が検出される。この場合、つり合いトルクTgradと逆方向の車速とに応じて所定車速に収束するようにブレーキトルクTb*が設定され、モータ22からトルクが出力される駆動輪62a, 62bとは異なる非駆動輪64a, 64b

の油圧ブレーキ56a, 56bによりブレーキトルクTb*が作用することになる。したがって、車両のずり下がりの車速を所定車速に収束させることができる。

【0035】

以上説明した実施例の車両20によれば、登り勾配の坂道を走行中の車両にスリップが発生してモータ22から出力されるトルクが制限されている最中に車両のずり下がりが生じたときには、油圧ブレーキ56a, 56bによるブレーキトルクTb*の作用により車両のずり下がりの車速を所定車速に収束させることができる。しかも、油圧ブレーキ56a, 56bにより作用させるブレーキトルクTb*は、路面勾配に相当するつり合いトルクTgradに応じて設定するから、路面勾配に拘わらず一定の運転フィーリングを確保することができる。さらに、ブレーキトルクTb*はモータ22からトルクが出力される駆動輪62a, 62bとは異なる非駆動輪64a, 64bに作用させるから、モータ22から出力されるトルクとブレーキトルクとが干渉することがない。

【0036】

実施例の車両20では、回転角加速度 α とモータ22から出力したトルクとの関係に基づいて路面勾配に相当するつり合いトルクTgradを導出すると共に導出したつり合いトルクTgradを用いてブレーキトルクTb*を設定するものとしたが、勾配センサ89により路面勾配を直接検出すると共に検出した路面勾配を用いてブレーキトルクTb*を設定するものとしてもよい。

【0037】

実施例の車両20では、逆方向の車速Vに基づいて反映率 β を設定すると共につり合いトルクTgradと駆動軸28に出力したトルクと設定した反映率 β とに基づいてブレーキトルクTb*を設定するものとしたが、逆方向の車速Vとつり合いトルクTgradと駆動軸28に出力したトルクとに基づいて直接ブレーキトルクTb*を導出して設定するものとしてもよい。

【0038】

実施例の車両20では、つり合いトルクTgradと駆動軸28に出力したトルクとの差分に対する反映率 β を逆方向の車速Vに応じて設定してブレーキトル

クTb*を設定することにより坂道でスリップが発生したときの車両のずり下がりの車速を所定車速に収束させるものとしたが、所定車速に収束するようフィードバック制御などによりブレーキトルクTb*を設定するものとしてもよい。

【0039】

実施例では、駆動輪62a, 62bに接続された駆動軸に直接的に動力の出力が可能に機械的に接続されたモータ22を備える車両20に適用して説明したが、駆動軸に動力の出力が可能な動力出力装置を備える車両であれば、如何なる構成の車両に適用するものとしても構わない。例えば、エンジンと、エンジンの出力軸に接続されたジェネレータと、ジェネレータからの発電電力を用いて駆動軸に動力を出力するモータとを備えるいわゆるシリーズ型のハイブリッド自動車に適用するものとしてもよい。また、図6に示すように、エンジン122と、エンジン122に接続されたプラネタリギヤ126と、プラネタリギヤ126に接続された発電可能なモータ124と、同じくプラネタリギヤ126に接続されると共に駆動輪62a, 62bに接続された駆動軸に動力が出力可能に駆動軸に機械的に接続されたモータ22とを備えるいわゆる機械分配型のハイブリッド自動車120に適用することもできるし、図7に示すように、エンジンの222の出力軸に接続されたインナーロータ224aと駆動輪62a, 62bに接続された駆動軸に取り付けられたアウターロータ224bとを有しインナーロータ224aとアウターロータ224bとの電磁的な作用により相対的に回転するモータ224と、駆動軸に動力が出力可能に駆動軸に機械的に接続されたモータ22と備えるいわゆる電気分配型のハイブリッド自動車220に適用することもできる。あるいは、図8に示すように、駆動輪62a, 62bに接続された駆動軸に変速機324（無段変速機や有段の自動変速機など）を介して接続されたモータ22と、クラッチCLを介してモータ22の回転軸と接続されたエンジン322とを備えるハイブリッド自動車320に適用することもできる。このとき、駆動輪にスリップが発生したときの制御としては、制御における出力応答性の速さなどから主に駆動軸に機械的に接続されたモータを制御することにより駆動軸に出力されるトルクを制限するが、このモータの制御と協調して他のモータを制御したりエンジンを制御したりするものとしてもよい。

【0040】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である車両20の構成の概略を示す構成図である。

【図2】 実施例の車両20のメイン電子制御ユニット70により実行される駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】 アクセル開度Accと車速VとモータトルクTm*との関係を示すマップである。

【図4】 実施例の車両20のメイン電子制御ユニット70により実行されるつり合いトルク設定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図5】 逆進方向の車速Vと反映率 β との関係を示すマップである。

【図6】 変形例の車両120の構成の概略を示す構成図である。

【図7】 変形例の車両220の構成の概略を示す構成図である。

【図8】 変形例の車両320の構成の概略を示す構成図である。

【符号の説明】

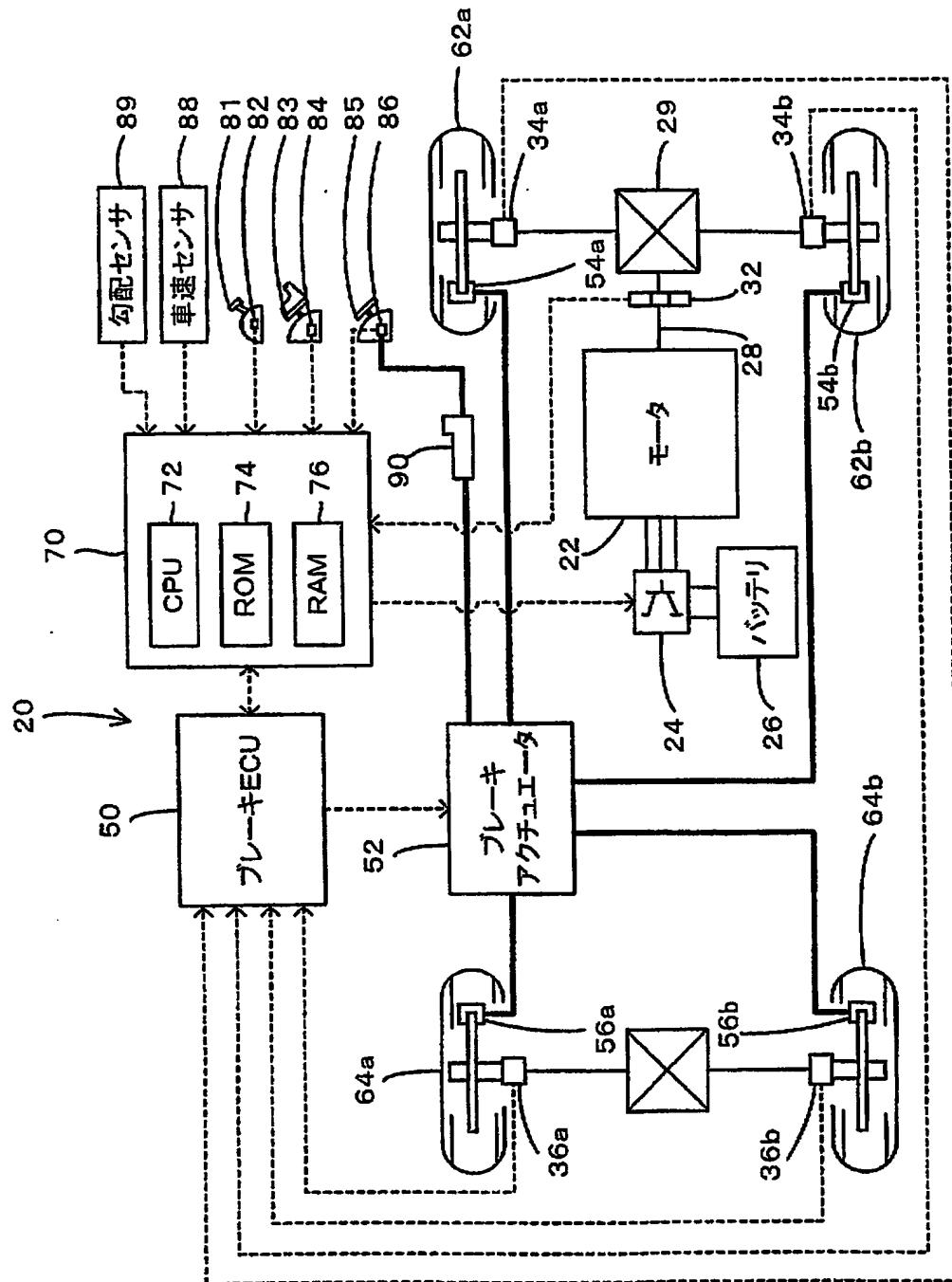
20, 120, 220, 320 車両、22 モータ、24 インバータ回路
 、26 バッテリ、28 駆動軸、32 回転位置検出センサ、34a, 34b
 , 36a, 36b 車輪速センサ、50 ブレーキECU、52 ブレーキアクチュエータ、54a, 54b, 56a, 56b 油圧ブレーキ、62a, 62b
 駆動輪、64a, 64b 非駆動輪、70 メイン電子制御ユニット、72
 CPU、74 ROM、76 RAM、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ
 、85 ブレーキペダル、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ、89 勾配センサ、90 ブレーキマスターシリンダ、122, 222,
 322 エンジン、124 モータ、126 プラネットリギヤ、224 モータ
 、224a インナロータ、224b アウタロータ、324 変速機、CL

クラッチ。

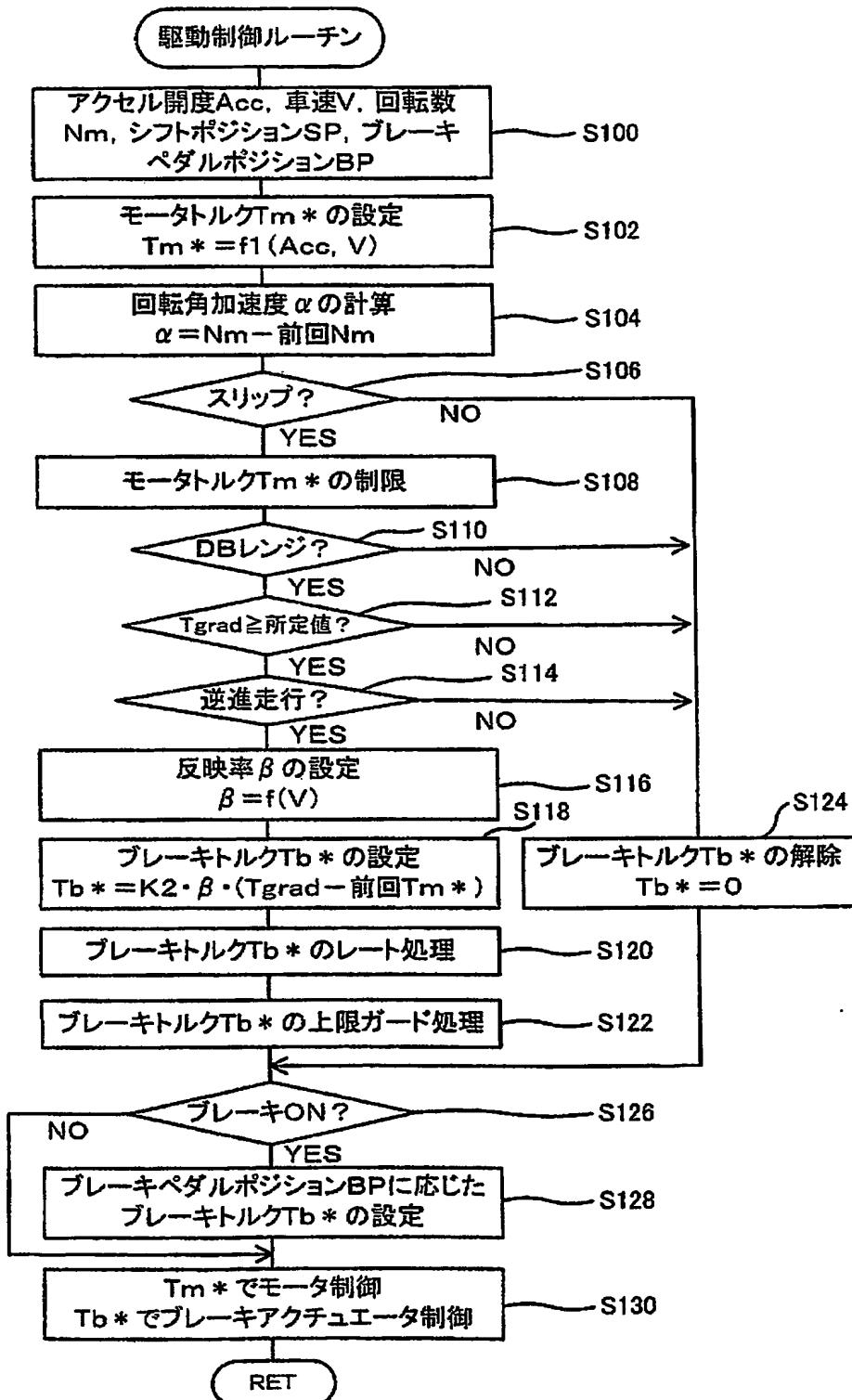
【書類名】

図面

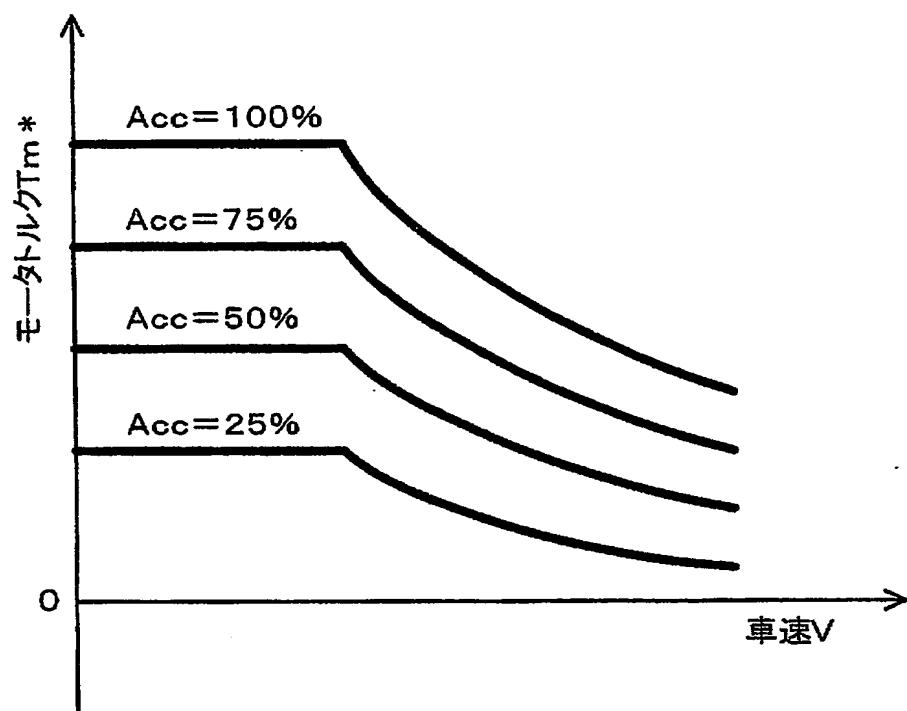
【図 1】



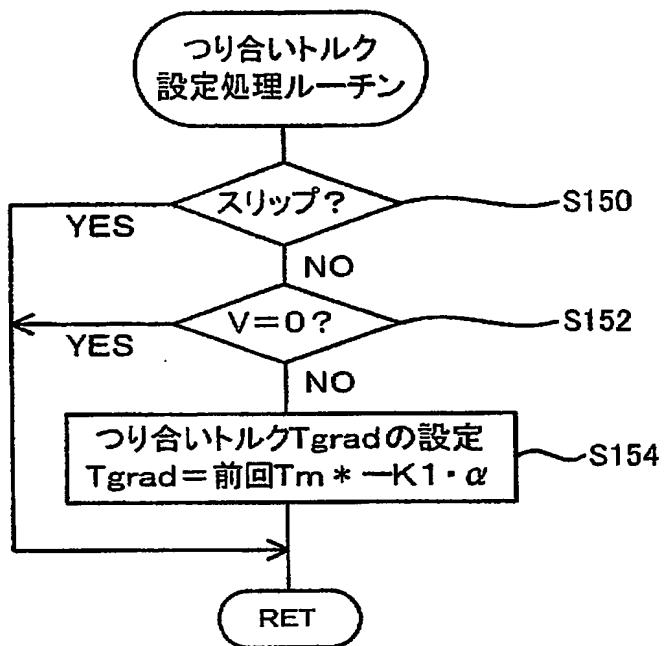
【図2】



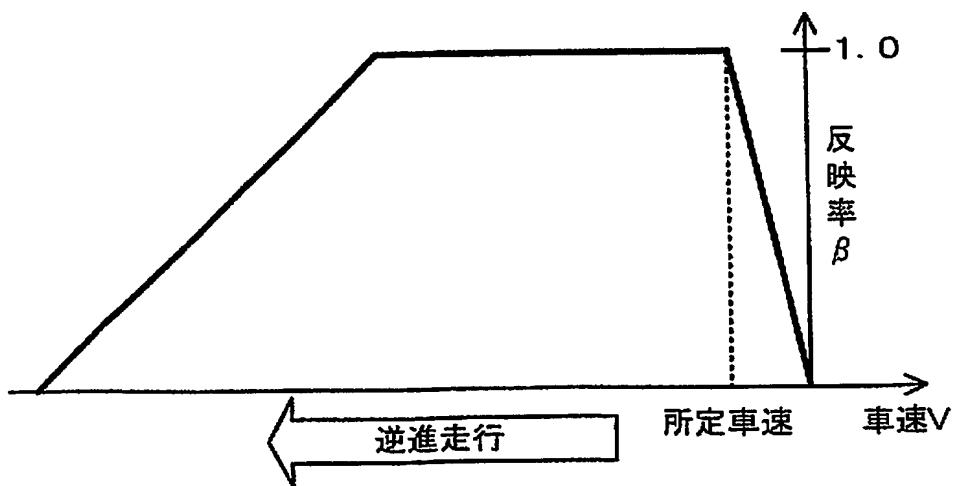
【図3】



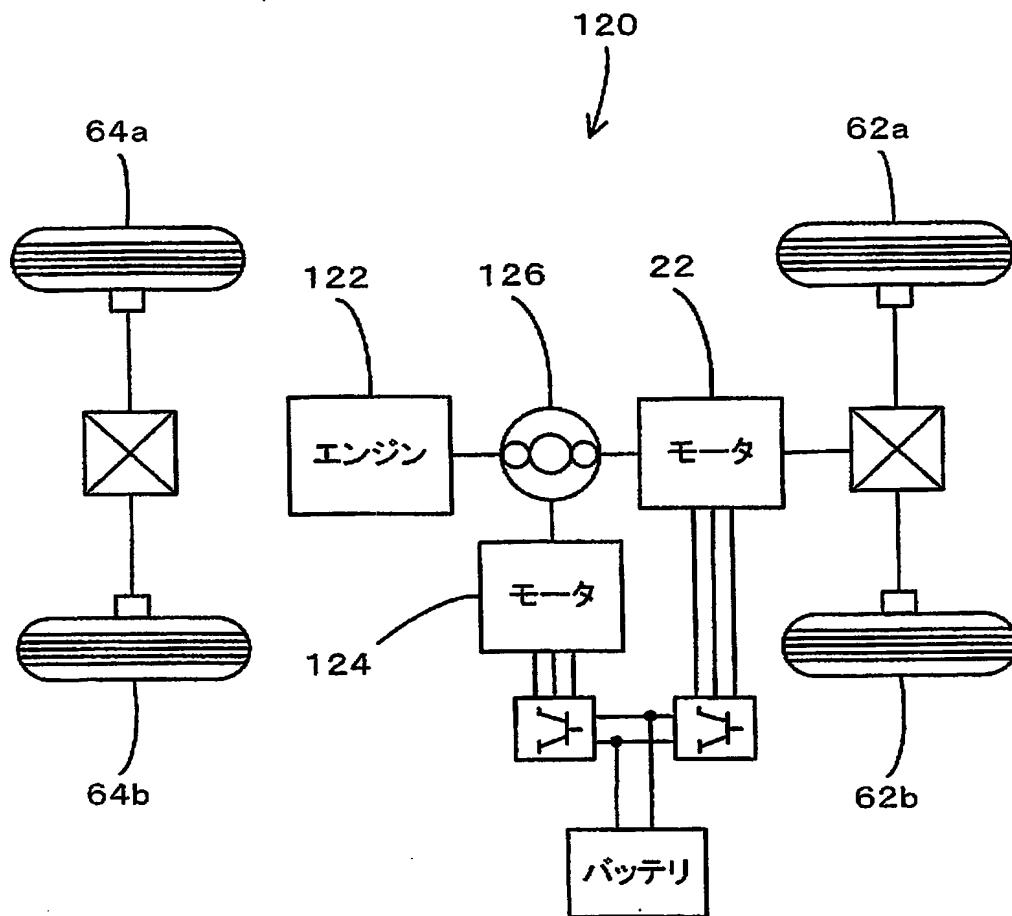
【図4】



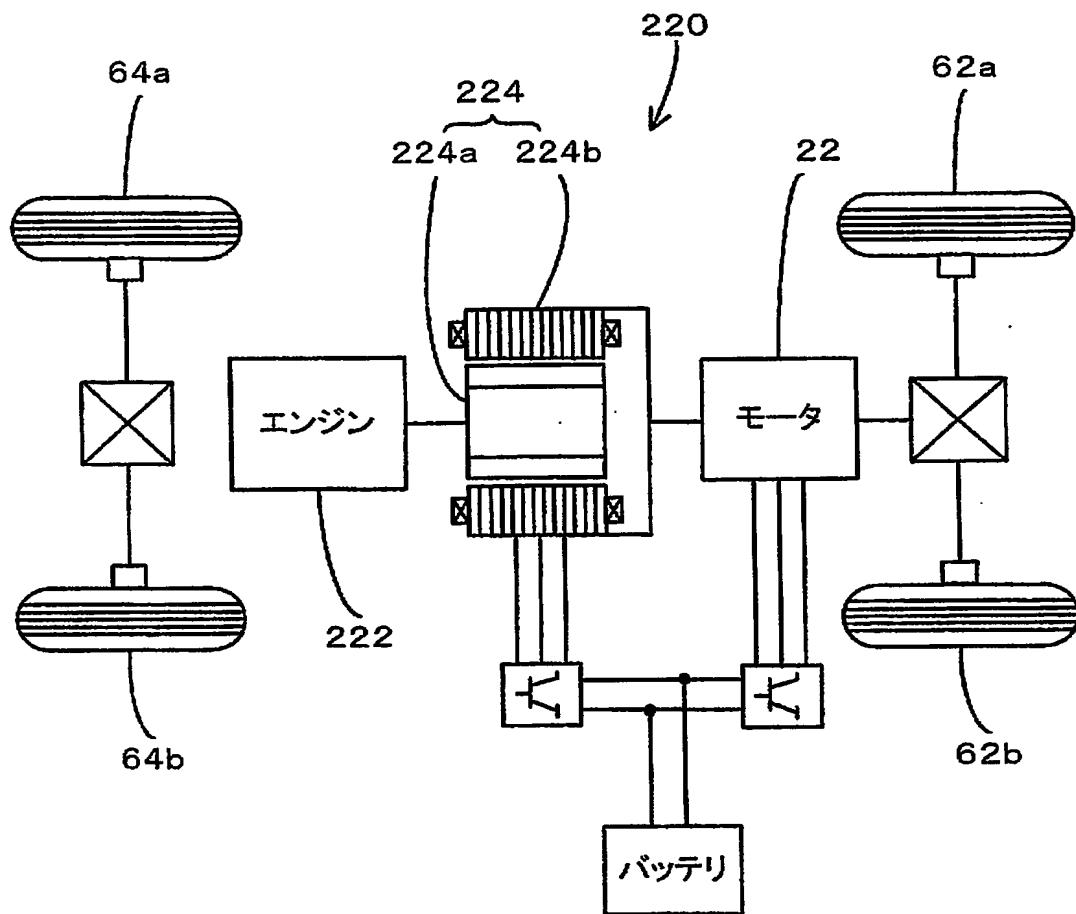
【図5】



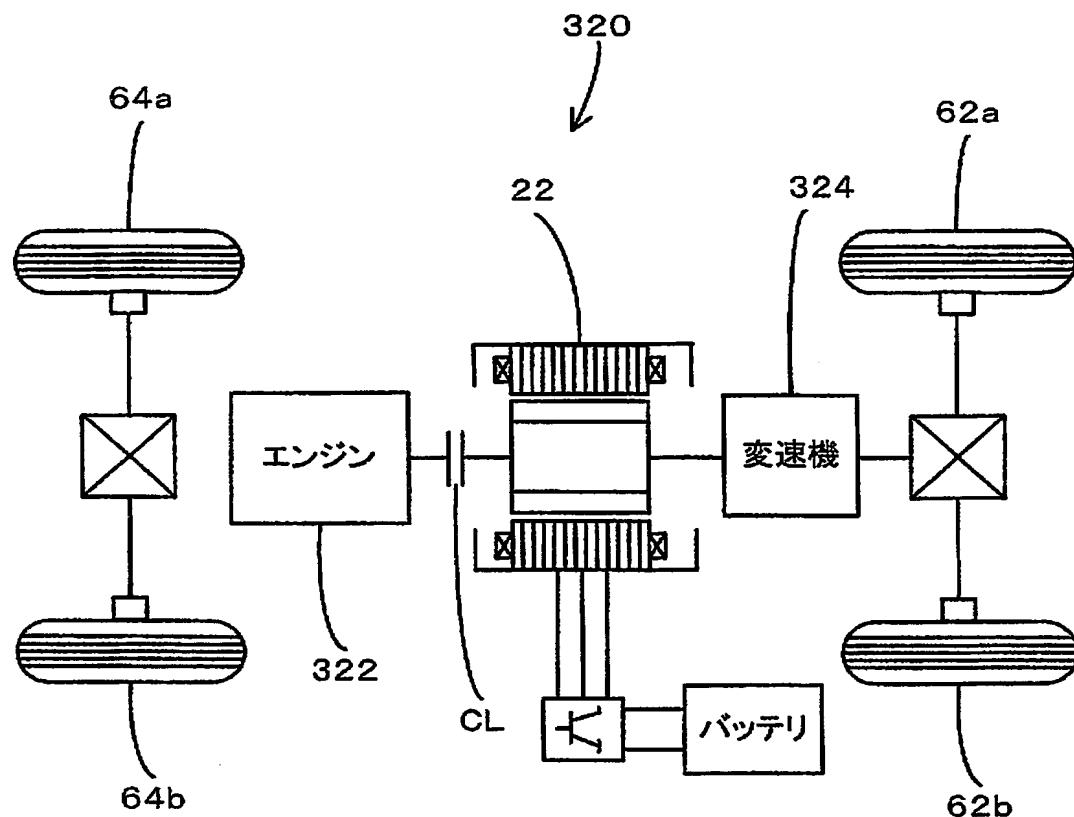
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 登り勾配でのスリップ発生時に車両のずり下がりの車速を調整する。

【解決手段】 登り勾配で駆動輪の空転によるスリップが発生して駆動輪に接続された駆動軸に要求されるモータトルク T_{m*} が制限されている最中に車両のずり下がりが検出されたときには、車両の加速度と駆動軸に出力したトルクとの関係から導かれる路面勾配に相当するつり合いトルク T_{grad} に対して制限時モータトルク T_{m*} では不足するトルクに逆方向の車速 V に応じた比率（反映率 β ）を乗じることにより車両のずり下がりの車速が所定車速となるようにブレーキトルク T_{b*} を設定し（S118）、駆動輪とは異なる非駆動輪に取り付けられた油圧ブレーキによりブレーキトルク T_{b*} を作用させる（S130）。この結果、モータトルク T_{m*} の制限によって勾配をずり下がる車両の車速を調整できる。

【選択図】 図2

特願 2003-203011

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社